

Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe

Patent number: DE10145519

Publication date: 2003-04-03

Inventor: RIEGER WOLFGANG (DE); GUMPOLTSBERGER
GERHARD (DE); WAFZIG JUERGEN (DE); BAASCH
DETLEF (DE); DREIBHOLZ RALF (DE); KNOBELSPIES
MARKUS (DE)

Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)

Classification:


- **International:** F16H37/08

- **European:** F16H37/04C3; F16H37/08C1

Application number: DE20011045519 20010914

Priority number(s): DE20011045519 20010914

Also published as:

 WO03025431 (A1)

Report a data error here

Abstract of DE10145519

The invention relates to an automatic multi-speed vehicle gearbox. To select the gears in said gearbox several output paths, which are summarised in a planetary gear set summarising gear, are provided between an input shaft and an output shaft. According to the invention, the ratio change is stepped in at least one of the output paths. In addition, at least one ratio is selected by a positive engagement.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 45 519 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 H 37/08

⑳ Aktenzeichen: 101 45 519.4
㉔ Anmeldetag: 14. 9. 2001
㉕ Offenlegungstag: 3. 4. 2003

DE 101 45 519 A 1

㉗ Anmelder:

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046 Friedrichshafen,
DE

㉘ Erfinder:

Rieger, Wolfgang, Dipl.-Ing., 88048 Friedrichshafen,
DE; Gumpoltsberger, Gerhard, Dipl.-Ing., 88045
Friedrichshafen, DE; Wafzig, Jürgen, Dipl.-Ing.,
88097 Eriskirch, DE; Baesch, Detlef, Dipl.-Ing.,
88048 Friedrichshafen, DE; Dreibholz, Ralf, Dr.-Ing.,
88074 Meckenbeuren, DE; Knobelspies, Markus,
88682 Salem, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

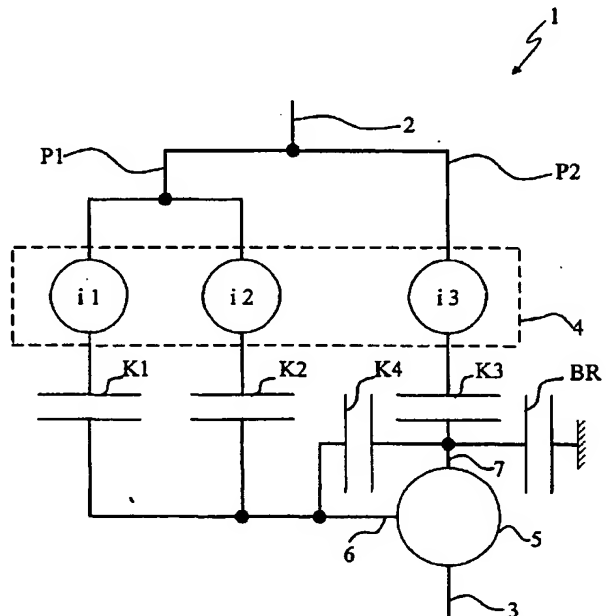
DE 199 49 507 A1
DE 197 55 664 A1
DE 27 08 524 B
US 50 13 289
US 45 53 450

JP 5649452 A., In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe

⑤⑦ Es wird ein automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe vorgeschlagen, bei dem zwischen einer Eingangswelle und einer Ausgangswelle zur Schaltung der Gänge mehrere Leistungspfade vorgesehen sind, die in einem Planetensatz-Summiergetriebe summiert werden. Dabei ist in wenigstens einem der Leistungspfade die Übersetzung gestuft veränderbar. Des weiteren wird mindestens eine Übersetzung formschlüssig geschaltet.



DE 101 45 519 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe, bei dem zwischen einer Eingangswelle und einer Ausgangswelle zur Schaltung der Gänge mehrere Leistungspfade vorgesehen sind, die in einem Planetensatz-Summiergetriebe summiert werden, wobei in wenigstens einem der Leistungspfade die Übersetzung gestuft veränderbar ist.

[0002] Automatisierte Schaltgetriebe, welche allgemein aus der Praxis bekannt sind, basieren vorwiegend auf dem Prinzip herkömmlicher Handschaltgetriebe in Vorgelegebauweise, bei denen eine Schaltung mit Hilfe von Synchronisierungen realisiert wird. Solche Getriebe weisen verhältnismäßig kleine Schaltelemente auf, jedoch benötigen die leistungsbestimmenden Elemente, wie Stirnradstufen, einen großen Bauraum und sind zudem kostenintensiv.

[0003] Hinsichtlich ihres Aufbaus wesentlich kompakter sind aus der Praxis bekannte Lastschaltautomatgetriebe mit Planetensätzen gestaltet, welche eine interne Leistungsverzweigung aufweisen können. Wenngleich diese Getriebe aufgrund ihrer kompakten Bauweise einen relativ geringen Bauraum beanspruchen, so ist bei dieser Getriebeart jedoch nachteilig, daß die Schaltelemente, wie Kupplungen und Bremsen, verhältnismäßig groß dimensioniert und hydraulisch betätigt werden müssen. Daraus ergeben sich erhebliche Schleppverluste und eine entsprechend große Betätigungsenergie, was sich negativ auf den Wirkungsgrad des Getriebes auswirkt.

[0004] Es sind aus der Praxis Getriebetypen bekannt, welche versuchen, die Vorteile der Vorgelegegetriebe hinsichtlich der kleinen Schaltelemente und die Vorteile der Lastschaltautomatgetriebe mit Planetensätzen hinsichtlich der kompakten Verzahnungen miteinander zu verbinden, indem bei einem Vorgelegegetriebe ein Planetennachschaltsatz vorgesehen wird, wobei dann ein Gruppengetriebe mit rein geometrischer Stufung vorliegt. Problematisch ist hierbei u. a., daß die Stufung bei niedrigeren Gängen sehr gering ist, während sie bei höheren Gängen sehr groß ist, was die Fahrbarkeit für Personenkraftwagen erschwert.

[0005] Eine andere bekannte Getriebebauform stellen sogenannte Leistungsverzweigungsgetriebe bzw. Mehrbereichsgetriebe dar, welche mit wenigen Schaltelementen viele Fahrbereiche realisieren können.

[0006] Eine Kombination von Merkmalen der vorbeschriebenen Getriebetypen zeigt ein in der US 5,013,289 beschriebenes Getriebe, welches einen Vorgelegegetriebebereich und zwei Planetensätze aufweist. Zwischen einer Getriebeeingangswelle und einem hierzu nicht koaxial angeordneten Abtrieb sind drei Leistungspfade vorgesehen, in denen mittels einer Lastschaltung die Übersetzung veränderbar ist. Durch die Bereitstellung von drei mit den Planetensätzen verbindbaren Leistungspfaden können sechs Vorwärtsgänge mit verhältnismäßig wenigen Schaltelementen realisiert werden.

[0007] Nachteilig ist hierbei jedoch, daß die Lastschaltung die Verwendung von Lamellenkupplungen mit einem entsprechend großen Aufwand bezüglich der Konstruktion, der hydraulischen Steuerung und der Regelung erfordert. Weiter nachteilig ist hier, daß zur Versorgung des aufwendigen Hydrauliksystems eine Hochdruckhydraulikpumpe vorgesehen werden muß, welche mit den sich einstellenden Schleppverlusten zu einer Reduzierung des Systemwirkungsgrades führt.

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe zur Verfügung zu stellen, welches gegenüber dem aufgezeigten Stand der Technik dahingehend verbessert ist, daß es auch bei einer

höheren Anzahl an zu schaltenden Gängen konstruktiv kompakt und möglichst einfach mit geringem Bauraumbedarf ausführbar ist und eine gute Fahrbarkeit aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird mit einem automatisierten Mehrgang-Fahrzeuggetriebe gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0010] Ein Mehrgang-Fahrzeuggetriebe der eingangs genannten Art, bei dem mindestens eine Übersetzung formschlüssig geschaltet wird, bietet den Vorteil, daß es gegenüber Planeten-Lastschaltautomatgetrieben eine deutlich einfachere und kostengünstigere Konstruktion aufweist, da zumindest teilweise auf ein aufwendiges Hydrauliksystem für die Schaltelemente verzichtet werden kann. Wegen des fehlenden oder zumindest geringeren Einsatzes von Hydraulik mit den damit verbundenen Schleppverlusten wird ein besserer Wirkungsgrad erzielt.

[0011] Besonders hervorzuheben ist bei dem erfindungsgemäßen Getriebe die geringe Anzahl an benötigten Bauteilen. So reichen zu seiner Realisierung bereits eine einfache Vorgelegewelle und wenige Planetensätze, welche wenig Bauraum beanspruchen und hinsichtlich der Laufgeräusche ruhig sind. Durch die Leistungsverzweigung ergibt sich eine weitere Verbesserung des Wirkungsgrades und eine geringe Belastung der Schaltelemente.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Mehrgang-Fahrzeuggetriebes als Sechsgang-Getriebe können z. B. zwei Leistungspfade vorgesehen sein, wobei das Planetensatz-Summiergetriebe als Drei-Wellen-Getriebe mit einfachem Planetensatz ausgeführt ist. Gegenüber einem konventionellen Sechsgang-Vorgelegegetriebe ist ein solches Getriebe z. B. mit vier Vorgelegeradebenen statt sieben Vorgelegeradebenen und nur sechs statt sieben Synchronisierungen realisierbar.

[0013] Bei Verwendung eines zusammengesetzten Planetensatzes bei dem Planetensatz-Summiergetriebe kann das erfindungsgemäße Mehrgang-Fahrzeuggetriebe in einer vorteilhaften Ausführung mit drei Leistungspfaden ausgestattet sein, wobei das Planetensatz-Summiergetriebe als Vier-Wellen-Getriebe mit zweifachem Planetensatz ausgeführt ist. Zur Realisierung von sechs Vorwärtsgängen reichen hier zwei Radebenen und fünf Synchronisierungen aus.

[0014] In weiteren Ausführungen können auch mehr als drei Leistungspfade vorgesehen sein, wobei das Planetensatz-Summiergetriebe dann aus mindestens vier Wellen aufgebaut ist.

[0015] Wenn die Übersetzungen in den einzelnen Leistungspfaden auch gleich sein können, so ist es in der Regel dennoch zweckmäßig, wenn die Leistungspfade voneinander unterschiedliche Übersetzungen aufweisen. Wenigstens in einem der Leistungspfade muß die Übersetzung veränderbar sein. Erfindungsgemäß sind die Übersetzungen nicht stufenlos variabel, sondern als Stirnradübersetzungen oder als direkte Verbindung ausgeführt, wobei sie vorzugsweise alle formschlüssig durch Synchronisierungen oder Klauenkupplungen, welche jeweils zwei Wellen oder eine Welle und ein Gehäuse verbinden, geschaltet werden.

[0016] Die Anordnung der Schaltelemente, von denen immer mindestens zwei gleichzeitig geschaltet sind, wird dabei bevorzugt so gewählt, daß die Synchronisierungen oder Klauenkupplungen zu Paaren zusammengefaßt und als Synchron- oder Klauenpakete mit einer Kraftbetätigung schaltbar sind, d. h. daß beispielsweise in einer vorteilhaften Ausführung zwei Klauenkupplungen durch eine Schaltgabel betätigbar sind, wobei jeweils nur eine oder keine der Klauenkupplungen betätigt wird.

[0017] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen eines automatisierten Mehrgang-Fahrzeuggetriebes nach der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und

den Patentansprüchen entnehmbar.

[0018] Mehrere Ausführungsbeispiele eines automatisierten Mehrgang-Fahrzeuggetriebes nach der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0019] Es zeigt:

[0020] Fig. 1 ein Prinzipschema einer ersten Variante eines erfindungsgemäßen automatisierten Mehrgang-Fahrzeuggetriebes, dessen Summiergetriebe einen einfachen Planetensatz aufweist;

[0021] Fig. 2a ein Getriebeschema eines Ausführungsbeispiels der ersten Variante des erfindungsgemäßen Mehrgang-Fahrzeuggetriebes;

[0022] Fig. 2b eine zu dem Getriebeschema nach Fig. 2a gehörige Schaltlogik;

[0023] Fig. 3a ein Getriebeschema eines weiteren Ausführungsbeispiels der ersten Variante des erfindungsgemäßen Mehrgang-Fahrzeuggetriebes;

[0024] Fig. 3b eine zu dem Getriebeschema nach Fig. 3a gehörige Schaltlogik;

[0025] Fig. 4a ein Getriebeschema eines weiteren Ausführungsbeispiels der ersten Variante des erfindungsgemäßen Mehrgang-Fahrzeuggetriebes;

[0026] Fig. 4b eine zu dem Getriebeschema nach Fig. 4a gehörige Schaltlogik;

[0027] Fig. 5 ein Prinzipschema einer zweiten Variante eines erfindungsgemäßen Mehrgang-Fahrzeuggetriebes, dessen Summiergetriebe einen zweifachen Planetensatz aufweist;

[0028] Fig. 6a ein Getriebeschema eines Ausführungsbeispiels des Mehrgang-Fahrzeuggetriebes gemäß der zweiten Variante nach Fig. 4;

[0029] Fig. 6b eine zu dem Getriebeschema nach Fig. 6a gehörige Schaltlogik;

[0030] Fig. 7a ein Getriebeschema eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Mehrgang-Fahrzeuggetriebes gemäß der zweiten Variante nach Fig. 4; und

[0031] Fig. 7b eine zu dem Getriebeschema nach Fig. 7a gehörige Schaltlogik.

[0032] In Fig. 1 ist ein Prinzipschema einer ersten Variante eines automatisierten Mehrgang-Fahrzeuggetriebes 1 dargestellt, welches vorliegend sechs Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang aufweist.

[0033] Hierzu weist das Fahrzeuggetriebe 1 zwischen einer Eingangswelle bzw. Antriebswelle 2 und einer mit einem Abtrieb verbundenen Ausgangswelle 3 ein Vorgelegegetriebe 4 und ein Planetensatz-Summiergetriebe 5 auf, welches vorliegend ein Differential ist und als Drei-Wellen-Getriebe mit einfachem Planetensatz ausgeführt ist. Die Leistung der Eingangswelle 2 ist auf zwei Leistungspfade P1, P2 aufteilbar, wobei ein erster Leistungspfad P1 mit einer ersten Welle 6 und ein zweiter Leistungspfad P2 mit einer zweiten Welle 7 des Drei-Wellen-Getriebes 5 verbunden ist. Die dritte Welle des Drei-Wellen-Getriebes 5 stellt die mit dem Abtrieb verbundene Ausgangswelle 3 dar.

[0034] Bei den einzelnen Leistungspfaden P1, P2 sind jeweils Übersetzungsstufen i1, i2 bzw. i3 vorgesehen, welche bevorzugt in Vorgelegebauweise ausgestaltet sind. In dem ersten Leistungspfad P1 sind zwei parallel angeordnete feststehende Übersetzungen i1, i2 vorgesehen, welche über zugeordnete Kupplungen K1 bzw. K2 zugeschaltet werden können. In dem zweiten Leistungspfad P2 ist ebenfalls eine feststehende Übersetzung i3 vorgesehen, die über eine zugeordnete Kupplung K3 in den Leistungsfluß geschaltet werden kann.

[0035] Mit den drei vorgegebenen Übersetzungen i1, i2 und i3, einer überbrückenden Kupplung K4 und einer am Getriebegehäuse abgestützten Bremse BR können sechs

Gänge für Vorwärtsfahrt, welche aus Gründen einer komfortableren Fahrbarkeit progressiv gestuft sind, geschaltet werden. Ein Rückwärtsgang kann entweder durch eine zusätzliche Stirnradstufe mit integrierter Drehzahlumkehr oder durch eine Drehzahlumkehr im Planetensatz verwirklicht werden.

[0036] In den Fig. 2a und Fig. 2b ist ein Getriebe- und Schaltschema eines solchen automatisierten Mehrgang-Fahrzeuggetriebes gezeigt. Zur Realisierung von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang sind sechs form-schlüssig zu schaltende Schaltelemente bzw. Kupplungen A, B, C, D, E und F sowie ein als Drei-Wellen-Getriebe ausgeführtes Planetensatz-Summiergetriebe 5 vorgesehen. Zur Ausführung des Rückwärtsganges ist zudem ein Rückwärtsgangrad 8 zwischen der Kupplung C und der Vorgelegewelle 9 vorgesehen. Die Schaltungen erfolgen über Synchronisierungen 39 oder Klauenkupplungen.

[0037] Das Planetensatz-Summiergetriebe 5 ist bei der in Fig. 2a gezeigten Ausführung ein einfacher Planetenradsatz, welcher zwischen einem Sonnenrad 10 und einem Hohlrad 11 wälzende Planetenräder 12 aufweist, deren Planetenradträger mit der zum Abtrieb führenden Ausgangswelle 3 fest verbunden sind.

[0038] Wie der zugehörigen Schaltlogik in Fig. 2b zu entnehmen ist, ist die Gangstufung progressiv, d. h. daß der Sprung der Übersetzung i zwischen den Gängen mit höher werdender Gangzahl immer geringer wird.

[0039] Die Fig. 3a und Fig. 3b zeigen ein im wesentlichen der Ausführung nach Fig. 2a und Fig. 2b entsprechendes Getriebeschema mit zugehöriger Schaltlogik, wobei hier eine größere Spreizung des Getriebes durch die Ausgestaltung des Planetensatz-Summiergetriebes 5 mit zwischen einem Sonnenrad 13 und einem mit der Ausgangswelle 3 fest verbundenen Hohlrad 14 radial nebeneinander angeordneten Planetenrädern 15, 16, die auf einem gemeinsamen Planetenradträger 17 gelagert sind, erreicht wird.

[0040] Die Fig. 4a und Fig. 4b zeigen eine weitere, im wesentlichen der Ausführung nach Fig. 2a und Fig. 2b sowie Fig. 3a und Fig. 3b entsprechende Variante der Getriebe-schaltung mit zugehöriger Schaltlogik, weshalb auf die analogen Getriebekomponenten hier nicht weiter eingegangen wird. Jedoch ist hier der Rückwärtsgang nicht durch eine Stirnradstufe mit Zwischenrad wie bei der Ausführung nach Fig. 2a und Fig. 3a verwirklicht, sondern durch eine Drehrichtungsumkehr im Planetensatz des Planetensatz-Summiergetriebes 5. Eine solche Drehrichtungsumkehr wird durch ein Festhalten und Abstützen eines Hohlrades 53 des Planetensatzes mittels des Schaltelementes A an einem Gehäuse 40 des Getriebes erreicht.

[0041] Die Fig. 5 zeigt ein Prinzipschema einer zweiten Variante eines automatisierten Sechs-Gang-Fahrzeuggetriebes 1.

[0042] Bei dieser Variante ist die Leistung der Eingangswelle 2 in drei Leistungspfade P10, P20 und P30 aufteilbar, welche über entsprechende Eingangswellen 18, 19, 20 in ein Planetensatz-Summiergetriebe 50 münden, das hier als Doppeldifferential in Form eines Vier-Wellen-Getriebes mit zweifachem Planetensatz ausgeführt ist. Mit den drei Leistungspfaden P10, P20 und P30, mit den jeweils zugeordneten Übersetzungen i10, i20, i30 und Kupplungen K10, K20, K30 sowie zwei an dem Getriebegehäuse abgestützten Schaltelementen bzw. Bremsen B1 und B2 können sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang ausgeführt werden. Dabei werden jeweils zwei der drei Leistungspfade P10, P20 und P30 in dem Planetensatz-Summiergetriebe 5 kombiniert.

[0043] Neben der Realisierung von zusätzlichen Übersetzungen durch die Schaltelemente bzw. Bremsen B1 und B2

kann statt einer der Bremsen B1, B2 auch noch eine zusätzliche Kupplung zwischen zweien der Leistungspfade vorge-
sehen sein.

[0044] Ein Ausführungsbeispiel einer solchen Variante eines Mehrgang-Fahrzeuggetriebes ist in der Fig. 6a und Fig. 6b gezeigt, welches zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen fünf formschlüssig zu schaltende Schaltelemente A, B, C, D, E und ein Planetensatz-Summiergetriebe 50, welches ein Vier-Wellen-Getriebe mit zweifachem Planetensatz darstellt, aufweist. Das Planetensatz-Summiergetriebe 50 besteht hier aus einem gemeinsamen, mit der zum Abtrieb führenden Ausgangswelle 3 fest verbundenen Hohlrad 21, zwei verschieden großen Sonnenrädern 22, 23 und zwischen diesen und dem Hohlrad 21 wälzenden Planetenrädern 24, 25 unterschiedlicher Länge, welche einen gemeinsamen Planetenradträger 26 aufweisen. Damit entspricht das Planetensatz-Summiergetriebe 50 im wesentlichen einem bekannten Ravigneaux-Satz. Die Verbindung zur Vorgelegewelle 27 wird über zwei Radebenen 28, 29 hergestellt.

[0045] In Fig. 7a und Fig. 7b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der zweiten Variante eines erfindungsgemäßen automatisierten Mehrgang-Fahrzeuggetriebes gezeigt, bei dem das Planetensatz-Summiergetriebe 50 ein typischer Vier-Wellen-Satz mit einem gemeinsamen Sonnenrad 30, zwei Hohlrädern 31, 32 mit gleichem Durchmesser und zwei Planetenradträgern 33, 34 mit darauf gelagerten Planetenrädern ist. Die Ausgangswelle 3 ist mit einem der Planetenradträger 34 verbunden.

[0046] Im Unterschied zu der Ausführung nach Fig. 6a und Fig. 6b ist hier das Planetensatz-Summiergetriebe 50 im Leistungsstrang zwischen den allesamt formschlüssigen Schaltelementen A, E, C einerseits und B, F andererseits angeordnet, wobei die Planetensatzanordnung einfacher gebaut werden kann, da die Querkkräfte der Stirnradstufen gehäusenah abgestützt sind.

[0047] Bei der Ausführung des Sechsgang-Fahrzeuggetriebes nach Fig. 7a und Fig. 7b ist die Vorgelegewelle 35 über drei Radebenen 36, 37, 38 mit der Eingangswelle 2 und den Schaltelementen verbindbar.

[0048] Die Gangstufung ist, wie der jeweiligen Schaltlogik zu entnehmen ist, sowohl bei der Ausführung nach Fig. 6a und Fig. 6b als auch bei der Ausführung nach Fig. 7a und Fig. 7b progressiv ausgelegt.

[0049] Das erfindungsgemäße Mehrgang-Fahrzeuggetriebe ist selbstverständlich nicht auf die gezeigten Ausführungen als Sechsgang-Fahrzeuggetriebe limitiert, sondern ist auch für Getriebe mit einer anderen, insbesondere höheren Gangzahl geeignet.

[0050] Auch ist die Anordnung der einzelnen Elemente in den gezeigten Ausführungsbeispielen nicht zwingend, da beispielsweise das Planetensatz-Summiergetriebe, wie bereits die Ausführung nach Fig. 6 zeigt, an unterschiedlichen Stellen zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle des Fahrzeuggetriebes angeordnet sein kann.

[0051] Wenngleich in den gezeigten bevorzugten Ausführungen eine jede Übersetzung formschlüssig geschaltet wird, kann es gegebenenfalls auch vorgesehen sein, daß zusätzlich zu den formschlüssigen Schaltelementen auch kraft- oder reibschlüssige Schaltelemente eingesetzt werden.

Bezugszeichen

- 1 Mehrgang-Fahrzeuggetriebe
- 2 Eingangswelle des Fahrzeuggetriebes
- 3 Ausgangswelle des Fahrzeuggetriebes
- 4 Vorgelegegetriebe
- 5 Planetensatz-Summiergetriebe, Differential
- 6, 7, 8 Welle

- 9 Vorgelegewelle
- 10 Sonnenrad
- 11 Hohlrad
- 12 Planetenrad
- 13 Sonnenrad
- 14 Hohlrad
- 15, 16 Planetenrad
- 17 Planetenradträger
- 18, 19, 21 Welle
- 20 Welle
- 21 Hohlrad
- 22, 23 Sonnenrad
- 24 Planetenrad
- 25 Planetenrad
- 26 Planetenradträger
- 27 Vorgelegewelle
- 28, 29 Radebene
- 30 Sonnenrad
- 31, 32 Hohlrad
- 33, 34 Planetenradträger
- 35 Vorgelegewelle
- 36, 37, 38 Radebene
- 39 Synchronisierung
- 40 Gehäuse
- 50 Planetensatz-Summiergetriebe
- A Schaltelement, Kupplung
- B Schaltelement, Kupplung
- B1 Schaltelement, Bremse
- B2 Schaltelement, Bremse
- BR Schaltelement, Bremse
- C Schaltelement, Kupplung
- D Schaltelement, Kupplung
- E Schaltelement, Kupplung
- F Schaltelement, Kupplung
- i1 Übersetzung
- i2 Übersetzung
- i3 Übersetzung
- i10 Übersetzung
- i20 Übersetzung
- i30 Übersetzung
- K1 Schaltelement, Kupplung
- K2 Schaltelement, Kupplung
- K3 Schaltelement, Kupplung
- K4 Schaltelement, Kupplung
- P1 Leistungspfad
- P2 Leistungspfad
- P3 Leistungspfad
- P10 Leistungspfad
- P20 Leistungspfad
- P30 Leistungspfad

Patentansprüche

1. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe, bei dem zwischen einer Eingangswelle (2) und einer Ausgangswelle (3) zur Schaltung der Gänge mehrere Leistungspfade (P1, P2; P10, P20, P30) vorgesehen sind, die in einem Planetensatz-Summiergetriebe (5; 50) summiert werden, wobei in wenigstens einem der Leistungspfade (P1, P2; P10, P20, P30) die Übersetzung (i1, i2, i3; i10, i20, i30) gestuft veränderbar ist, und wobei mindestens eine Übersetzung (i1, i2, i3; i10, i20, i30) formschlüssig geschaltet wird.

2. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Leistungspfade (P1, P2) vorgesehen sind, wobei das Planetensatz-Summiergetriebe (5) als Drei-Wellen-Getriebe ausgeführt ist.

3. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drei-Wellen-Getriebe (5) einen einfachen Planetensatz (5) aufweist.
4. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens drei Leistungspfade (P10, P20, P30) vorgesehen sind, wobei das Planetensatz-Summiergetriebe (50) als mindestens vierwelliges Getriebe ausgeführt ist.
5. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Planetensatz-Summiergetriebe als Vier-Wellen-Getriebe (50) ausgeführt ist, das einen zweifachen Planetensatz aufweist.
6. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssig geschalteten Übersetzungen (i1, i2, i3; i10, i20, i30) als Stirnradübersetzungen oder als direkte Verbindung ausgeführt sind.
7. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Übersetzungen (i1, i2, i3; i10, i20, i30) durch Synchronisierungen (39) oder Klauenkupplungen formschlüssig geschaltet werden.
8. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisierungen (39) oder Klauenkupplungen jeweils zwei Wellen oder eine Welle mit einem Gehäuse (40) verbinden.
9. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnungen so gewählt sind, daß Synchronisierungen (39) oder Klauenkupplungen zu Paaren zusammengelegt und als Synchron- oder Klauenpakete mit einer Kraftbetätigung schaltbar sind.
10. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mindestens zwei Schaltelemente (A, B, B1, B2, C, D, E, F, K1, K2, K3, K4) gleichzeitig geschaltet sind.
11. Automatisiertes Mehrgang-Fahrzeuggetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Gangstufung progressiv ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65



103 140/592

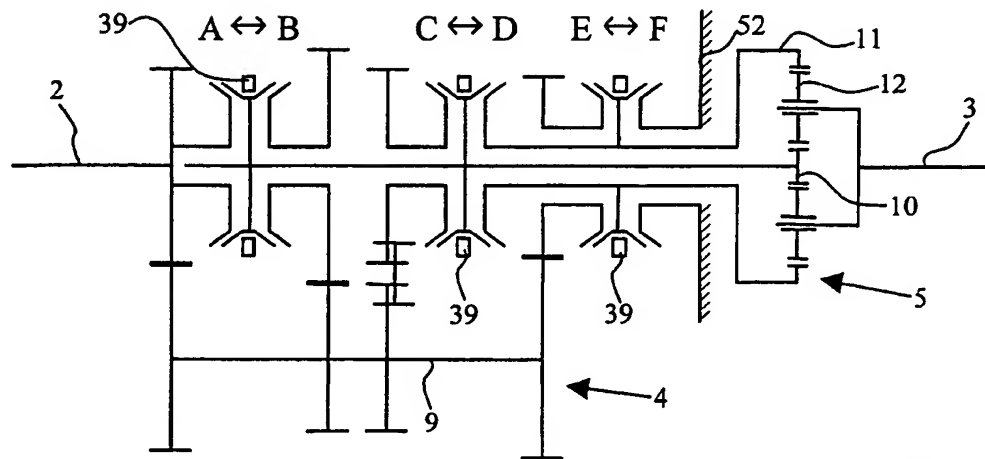


Fig. 2a

	A	B	C	D	E	F	i
1. Gang		●	●			●	4,99
2. Gang	●					●	2,71
3. Gang		●		●			1,68
4. Gang		●			●		1,20
5. Gang	●				●		1,00
6. Gang	●			●			0,91
R. Gang			●			●	-4,49

Fig. 2b

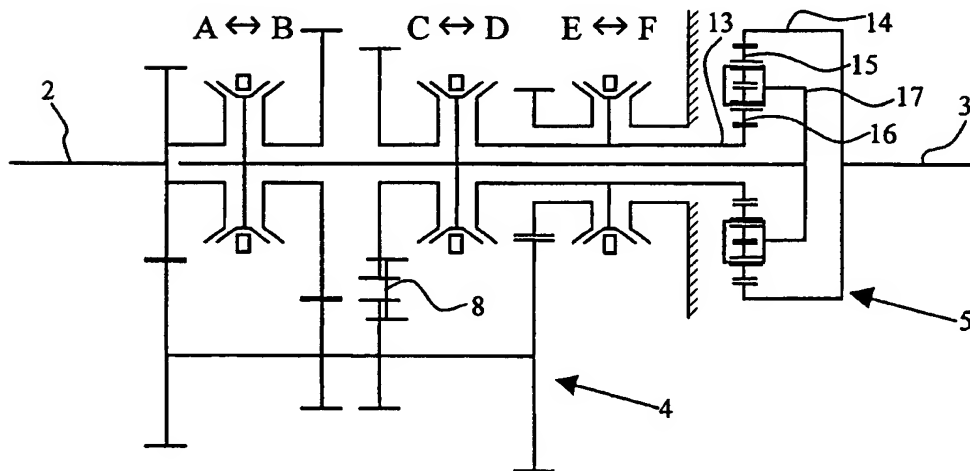


Fig. 3a

	A	B	C	D	E	F	i
1. Gang		●				●	5,23
2. Gang		●		●			2,91
3. Gang	●					●	1,80
4. Gang		●	●		●		1,26
5. Gang	●			●			1,00
6. Gang	●		●		●		0,86
R. Gang			●			●	-4,70

Fig. 3b

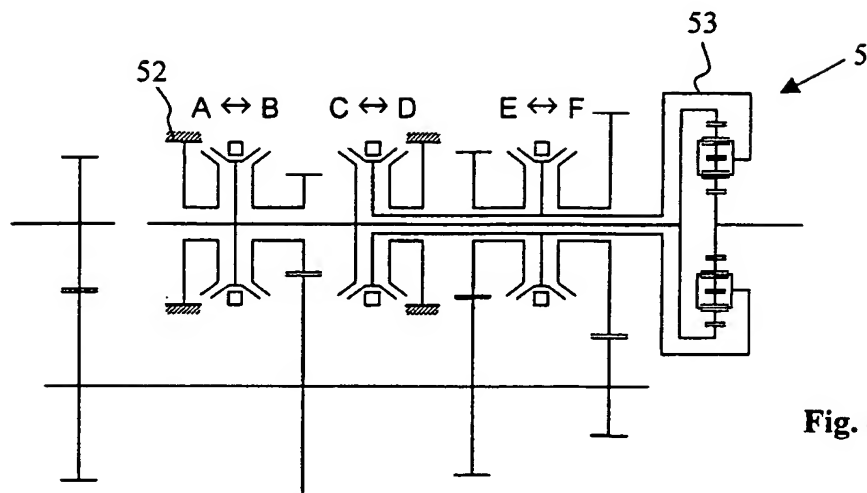


Fig. 4a

	A	B	C	D	E	F	i
1. Gang			•			•	5,54
2. Gang			•		•		3,08
3. Gang		•	•				1,97
4. Gang		•			•		1,30
5. Gang		•				•	1,03
6. Gang		•		•			0,82
R. Gang	•					•	-3,91

Fig. 4b

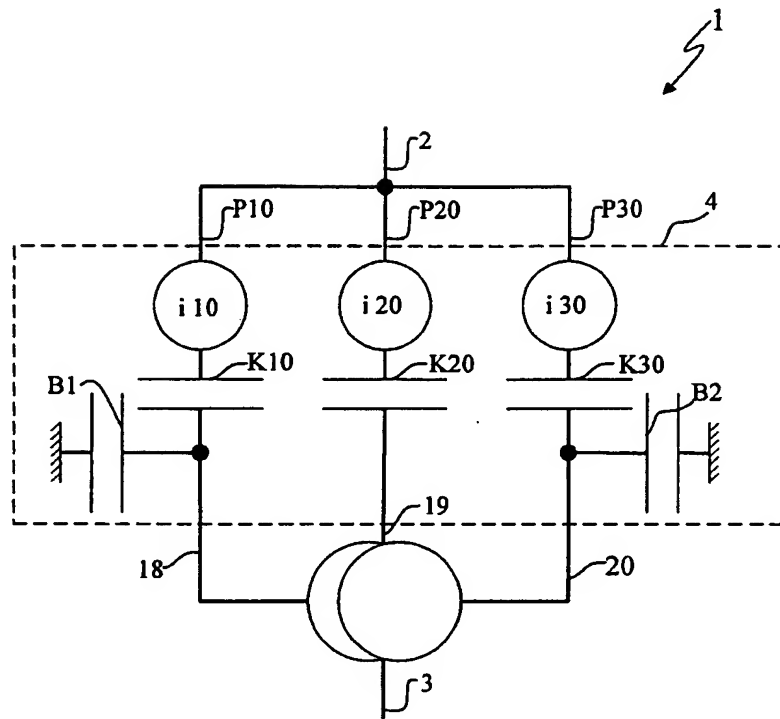


Fig. 5

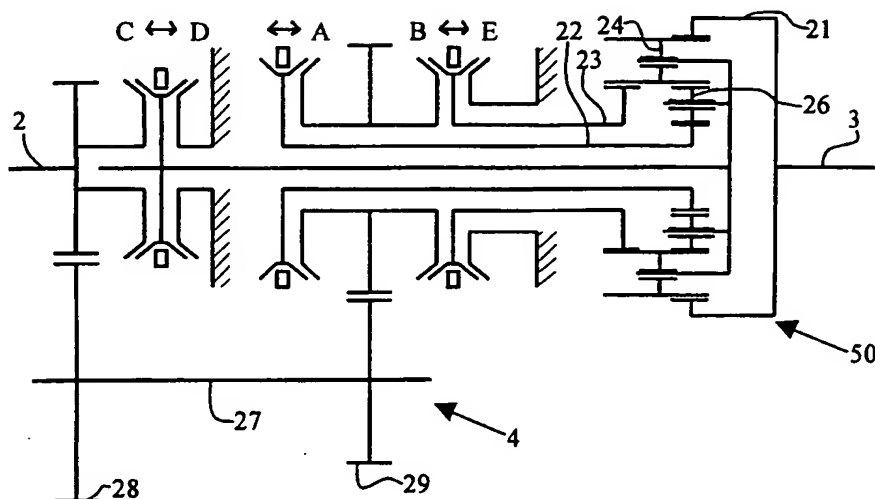


Fig. 6a

	A	B	C	D	E	i
1. Gang	•			•		4,41
2. Gang	•				•	2,40
3. Gang	•	•				1,57
4. Gang	•		•			1,15
5. Gang		•	•			0,87
6. Gang			•		•	0,71
R. Gang		•		•		-3,02

Fig. 6b

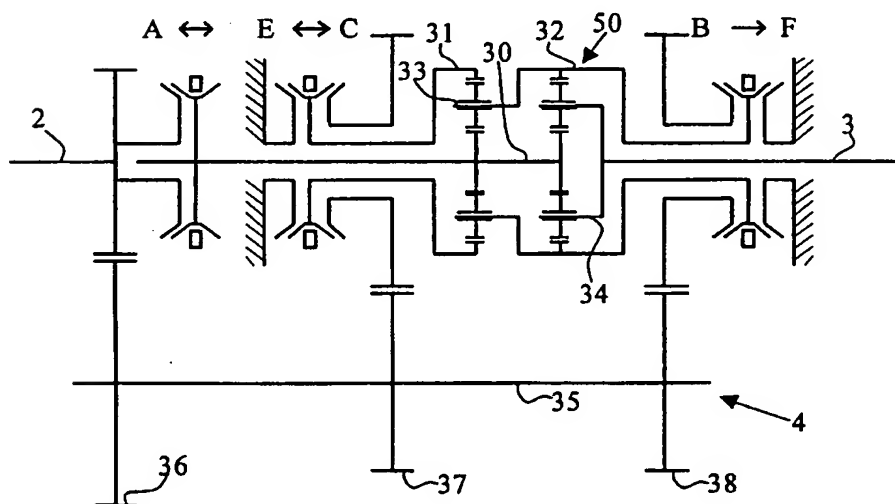


Fig. 7a

	A	B	C	E	F	i
1. Gang	•				•	4,18
2. Gang	•			•		2,29
3. Gang	•		•			1,48
4. Gang	•	•				1,07
5. Gang		•	•			0,80
6. Gang		•		•		0,65
R. Gang			•		•	-3,46

Fig. 7b

THIS PAGE BLANK (USPTO)